

Aus dem Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie der
Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. F. R. Althaus)

**Computergestütztes Informationssystem (CliniTox) für die klinische
Toxikologie beim Schwein**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Vetsuisse-Fakultät
Universität Zürich

vorgelegt von

Werner Schönenberger
Tierarzt von Kirchberg SG und Wuppenau TG

genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. H. Nägeli, Referent
Prof. Dr. W. Zimmermann, Korreferent

Zürich 2004

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Summary	5
3	Einleitung	7
4	Material	10
	Hardware	10
	Software	10
	Datenbanken	10
5	Methoden	11
	Kriterien für die Auswahl der Substanzen	11
	Gliederung der Daten	11
	Allgemeine Toxikologie	12
	Spezielle Toxikologie beim Schwein	13
	Suchfunktionen	15
	Publikation auf dem Internet	16
6	Resultate	17
	Management von Vergiftungen beim Schwein	17
	Substanzen und Substanzgruppen	22
	Suchfunktion nach toxischen Wirkstoffen	27
	Suchfunktion nach Symptomen	32

7	Diskussion	40
	Struktur der Datenbank	40
	Suchfunktionen	40
	Literatur	41
	Toxizität	42
	Antidot, Therapie	43
	Weiterführende Diagnostik	43
	Besonderheiten beim Schwein	44
8	Literatur	46
9	Danksagung	51
10	Curriculum vitae	53

1 **Zusammenfassung**

Je nach Haltungs- und/oder Fütterungsart sind Schweine verschiedenen Giftstoffen ausgesetzt. Zudem können Behandlungen oder prophylaktische Massnahmen, die nicht fachgerecht durchgeführt wurden, zu Vergiftungen führen. Da Vergiftungen gleiche oder ähnliche Symptome wie häufig auftretende Schweinerkrankungen erzeugen können, werden sie oftmals nicht als solche wahrgenommen. Um der Tierärzteschaft die Erkennung und Aufarbeitung von Vergiftungsfällen zu erleichtern, wurde die vorliegende Arbeit erstellt, welche eine schnelle und flexible Datenbeschaffung über das Internet ermöglicht.

Zur Datenbeschaffung wurden in erster Linie Originalpublikationen und Lehrbücher, in zweiter Linie die langjährige Dokumentation des Schweizerischen Toxikologischen Informationszentrum ausgewertet. Die für die Praxis relevanten Aussagen wurden dann in die Struktur einer vernetzten Datenbank eingebracht. Zu jedem Giftstoff werden folgende Angaben gemacht: Chemisch-physikalische Eigenschaften, Quellen und Anwendungsformen, Toxikokinetik und –dynamik, Grenzdosen, Vergiftungssymptome mit Fallbeispielen, Differentialdiagnosen, Sektionsbefunde, Probenentnahme und Diagnostik, therapeutische Richtlinien sowie ein Literaturverzeichnis. Das grundsätzliche Vorgehen bei Vergiftungen ist auf einer separaten Seite über das „Management von Vergiftungen beim Schwein“ beschrieben.

Zwei Suchfunktionen erleichtern die Benutzung der Datenbank: Die erste Suchfunktion dient der Suche nach toxischen Substanzen oder Wirkstoffen, deren Namen (zum Beispiel Ivermectin), Substanzklasse (Avermectine), Verwendungszweck (Anthelmintikum, Ektoparasitikum) oder Quelle (Injektionspräparat) bereits bekannt ist. Mit der zweiten Suchfunktion wird durch Auswahl von

Symptomen eine mögliche Vergiftungsursache eruiert. Diese elektronische Entscheidungshilfe über die klinische Toxikologie beim Schwein ist im Internet unter der Adresse <http://www.clinitox.ch> jederzeit abrufbar. Der Anwender benötigt lediglich einen HTML 3-fähigen Browser auf Macintosh, Windows oder UNIX.

2 Summary

Swine can be exposed to many toxic substances in the stable, on pastures, caused by medication and also through their feed or drinking water. Nevertheless, cases of poisoning are relatively rare in the veterinary practice, such that practitioners have only limited knowledge of clinical toxicology and, as a consequence, may face considerable problems in handling toxicological emergencies. The goal of the present thesis was, therefore, to develop a decision support system for the management of poisonings in ruminants that provides rapid and unlimited access to the current evidence-based knowledge of clinical toxicology.

Relevant reports from the peer-reviewed literature as well as authoritative books were evaluated and organized according to the requirements of a structured database. Additionally, we consulted the archives of the Swiss Toxicological Information Center. The data provided for each toxic substance includes a summary of its chemical and physical properties, sources, commercial use or natural occurrence, toxicokinetic data, mechanism of action, threshold doses in laboratory animals and ruminant species, clinical symptoms with brief case reports, sampling and analytical procedures, post-mortem findings, differential diagnoses, therapeutic guidelines and references to the literature.

To allow for fast retrieval of data, this decision support system has been programmed with two different search functions. The first search tool serves to find a substance using its chemical name (for example permethrin), the class of compounds to which it belongs (pyrethroids), a possible source (insecticide) or one of its main applications (for example as a spray). Using the second search tool based on clinical symptoms, it is possible to choose a combination of clini-

cal findings from one or more organ systems and generate a list of toxic substances that may be responsible for the selected symptoms. This user-friendly decision support system on clinical toxicology in ruminants can be accessed online on the world-wide web using the following address: <http://www.clinitox.ch>. The application of CliniTox requires a HTML 3-compatible Browser on Apple Macintosh, Windows or UNIX.

3 **Einleitung**


Das Institut für Veterinärpharmakologie und –toxikologie hat ein computergestütztes Informationssystem ins Leben gerufen, das den praktizierenden Tierärztinnen und Tierärzten ermöglicht, einfach und schnell an Information über verschiedene pharmakologische Gebiete der Veterinärmedizin (Tierarzneimittel, Veterinärprodukte, Wirkstoffe, Rückstände) zu kommen. In diesem Rahmen entstand, als fortführende Erweiterung, das Projekt „CliniTox“, welches eine benutzerfreundliche Entscheidungshilfe bei der Behandlung klinischer Vergiftungsfälle darstellt. Bereits abgeschlossene Teilprojekte umfassen eine veterinärmedizinische Giftpflanzendatenbank (Furler et al., 2000) und je eine Datenbank über das Management von Vergiftungen bei Pferden (Laut et al., 2002), Kleintieren (Hellwig, 2003) und bei Wiederkäuern (Waidyasekera, 2003). Die CliniTox-Entscheidungshilfen werden online über das Internet angeboten (<http://www.clinitox.ch>) und können mit einem HTML 3-fähigen Browser auf Macintosh, Windows oder UNIX jederzeit abgerufen werden (Abb. 1).

Die vorliegende Dissertation befasst sich mit der klinischen Toxikologie des Schweines. Vergiftungen kommen in der Praxis eher selten vor, so dass es für die Tierärzteschaft schwierig ist, auf diesem Gebiet objektive Erfahrungen zu sammeln. Beim Auftreten einer klinischen Vergiftung muss auf Grund des mangelnden Wissensstandes auf Literatur (Publikationen, Fachbücher) zurückgegriffen werden, was in der Regel sehr zeitaufwendig ist. Ferner sind die einschlägigen Literaturquellen oft nicht leicht auffindbar. Die existierenden Fachbücher bieten zwar zum Teil hervorragende Übersichten einzelner Fachgebiete, enthalten aber auf Grund der lang zurückliegenden Publikationsdaten meist veraltete pharmakologische oder toxikologische Angaben. Um den praktizierenden Tierärztinnen und Tierärzten fachliche Unterstützung bei Vergiftungen von

Schweinen zu bieten, wurde deshalb die bestehende computergestützte Entscheidungshilfe auf diese Spezies ausgeweitet.

Listen und Suchfunktionen

CliniTox
Klinische
Toxikologie



Giftsubstanz / Toxin / Giftquelle suchen

Management von: [Kleintiere](#) [Pferd](#)
Vergiftungsfällen: [Wiederkäuer](#) [Schwein](#)

Giftpflanze / Toxin suchen

Listen: [Botanik](#) [Toxizitätsgrad](#) [Erläuterungen](#)
[Bilder](#) [Fachliteratur](#)

Suche nach Vergiftungssymptomen

* TIERART *

⇅

* ALLGEMEINZUSTAND / VERHALTEN *

⇅

* OBERER CASTROINTESTINALTRAKT *

⇅

* RESPIRATIONSTRAKT *

⇅

* BEWEGUNGSAPPARAT *

⇅

* HARNTRAKT *

⇅

* BLUT UND BLUTBILDUNG *

⇅

* NERVENSYSTEM *

⇅

* UNTERER CASTROINTESTINALTRAKT *

⇅

* HERZ / KREISLAUF *

⇅

* AUGEN / AUGENLIDER *

⇅

* FELL / HAUT / SCHLEIMHÄUTE *

⇅

* FRUCHTBARKEIT / JUNGTIERE / LAKTATION *

⇅

Gleiche Suchfunktion mittels [JAVA-Script](#) (Client).

©2003 - Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie, Winterthurerstrasse 260, 8057 Zürich, Schweiz
Es kann keinerlei Haftung für Ansprüche übernommen werden, die aus dieser Webseite erwachsen könnten.

Abbildung 1: Einstiegseite der CliniTox-Entscheidungshilfe (<http://www.clinitox.ch>).

Dazu wurden die veröffentlichten Daten über Vergiftungen bei Schweinen aus Fachbüchern und Originalpublikationen überarbeitet, komprimiert und praxisorientiert gegliedert. Die wichtigen Substanzen und Substanzgruppen wurden definiert, die möglichen Giftquellen beschrieben, die Wirkung des toxischen Agens auf den Organismus diskutiert und Therapiepläne erstellt. Des weiteren wurden detaillierte Toxizitätsdaten für Schweine und Labortiere, die Problematik der Umwelttoxizität, eine über die Klinik hinausgehende Diagnostik, mögliche Sektionsbefunde und die wichtigsten differentialdiagnostischen Alternativen dargestellt. Der elektronische Aufbau von CliniTox hat den entscheidenden

Vorteil, dass die Daten immer auf dem aktuellen Stand gehalten werden können, beispielsweise um neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Diagnostik oder Therapie in das bestehende System zu integrieren. Ein weiterer wesentlicher Aspekt bei den Zielsetzungen für die vorliegende Dissertation war der Aufbau von zweckdienlichen Suchfunktionen, die ein rasches Auffinden der Information erlauben. Zum einen soll es möglich sein, Wirkstoffe zu suchen, wenn die Substanz (zum Beispiel Nitrat), das Präparat (Düngemittel) oder eine Quelle (zum Beispiel das Futter) bekannt sind. Die andere Suchfunktion sollte dabei helfen, die mögliche Ursache eines Vergiftungsgeschehens zu identifizieren, indem die Symptome aus einem entsprechenden Katalog ausgewählt werden.

4 Material

2.1 Hardware

- Workstation: PowerMac 200 MHz Prozessor, 96 MB Ram Arbeitsspeicher, 6 GB Festplatte; Pentium 400 MHz, 64 MB Ram, 6 GB.
- CliniPharm/CliniTox Projekt-Server: Pentium 75 MHz Prozessor, 64 MB Arbeitsspeicher, 6 GB Festplatte; Webserver: Pentium 120 MHz, 32 MB Ram, 720 MB.
- Netzwerk: Ethernet 10/100 Mbit TwistedPair.

2.2 Software

- Betriebssysteme der Workstation: Mac OS 9, Windows 95.
- Applikationen: Word 98 (Macintosh), Word 97 (Windows), Netscape Communicator, Explorer (beide für Macintosh und Windows), Paradox 4.5.
- Netzwerk Betriebssystem: Novell Netware 4.11.
- Netzwerkprotokolle: IPX, PCP/IP, AppleTalk.

2.3 Datenbanken

- Folgende Datenbanken wurden für die Literatursuche genutzt:
- Ovid Technologies, Inc., New York, USA: Medline 1966-2002; Embase Drugs & Pharmacology 1980-2002; Biosis Previews 1970-2002.
- CAB International Services: Wallingford, Oxon, UK & New York, USA: Index Veterinarius 1972-2002.
- Dialog Corporation, London, UK: Toxfile 1965-2002; Vets (Veterinary Science and Medicine) 1972-2002; RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances).

5 Methoden

5.1 Kriterien für die Auswahl der Substanzen

Die Grundlage für die Auswahl der in die Datenbank aufgenommenen Substanzen und Substanzgruppen bildeten Veröffentlichungen in Deutsch, Englisch und Französisch. Diese Literatur wurde mittels verschiedener Literaturdatenbanken (siehe Material) recherchiert. Die Auswahl der aufgeführten Substanzen wurde aufgrund der in der Literatur gefundenen klinischen Relevanz und anhand der Häufigkeit der Anfragen ans Schweizerische Toxikologische Informationszentrum getroffen.

Für CliniTox beim Schwein wurden Veröffentlichungen aus wissenschaftlich begutachteten Fachzeitschriften, Kongressberichte und andere Kurzberichte verwendet. Neben diesen Literaturberichten wurde die Dokumentation des Schweizerischen Toxikologischen Informationszentrums und des Institutes für Veterinärpharmakologie und –toxikologie der Universität Zürich konsultiert. Folgende Fachbücher und Enzyklopädien wurden zu Rate gezogen: Moeschlin, 1980; Windholz, 1983; Frimmer, 1984; Lorgue et al., 1987; Mortimer, 1987; Hapke, 1988; Humphreys, 1988; Karlson, 1988; Perkow, 1988; Kühnert, 1991; Lüllmann et al., 1994; Marquardt und Schäfer, 1994; Adams, 1995; Bonagura, 1995; Forth und Henschler, 1996; Hardman et al., 1996; Klaassen, 1996; Sunshine, 1996; Ellenhorn, 1997; Fenner, 1997; Gfeller und Messonier, 1998; Bal-lantyne et al., 1999; Gangolli, 1999; Olson et al., 1999; Plumb, 1999; Roder, 2001; Frey und Löscher, 2002; Löscher et al., 2002; Schrey, 2002.

5.2 Gliederung der Daten

Um eine übersichtliche Darstellung der Informationen über die einzelnen Substanzen zu ermöglichen, wurden die Daten in einen allgemeinen Teil und einen

speziellen, schweinespezifischen Teil aufgeteilt. Die einzelnen Rubriken werden im Folgenden näher erläutert.

5.2.1 Allgemeine Toxikologie

- **Chemisch-physikalische Eigenschaften:** In dieser Rubrik werden nach Möglichkeit Eigenschaften wie Geruch, Farbe, Konsistenz, Löslichkeit, Aggregatzustand, Schmelz- und Siedepunkte der Substanzen beschrieben. Besondere Merkmale werden erwähnt, sofern sie für die Erkennung der Toxizität der jeweiligen Substanz eine Rolle spielen. Die Kenntnisse der chemisch-physikalischen Eigenschaften können für die Therapie entscheidend sein.
- **Quellen:** Angegeben werden mögliche Quellen vor allem aus der Landwirtschaft, Industrie, Garten und Gewerbe.
- **Kinetik:** Unter diesem Titel werden die möglichen Aufnahme-mechanismen, die Verteilung im Organismus, sowie die Metabolisierung und Ausscheidung der Substanzen besprochen. Soweit bekannt werden pharmakokinetische Parameter wie Bioverfügbarkeit und Verteilungsvolumina angegeben. Besonders berücksichtigt wird die biologische Halbwertszeit der Substanzen, da sie für die Therapiedauer von großer Bedeutung ist.
- **Toxisches Prinzip:** Erläuterung der wichtigsten molekularen und pathophysiologischen Mechanismen der Schädigung.
- **Toxizität bei Labortieren:** Die akuten oralen LD₅₀-Werte der Substanz und ihrer Derivate werden für Maus, Ratte, Kaninchen und Huhn angegeben, soweit sie in der Literatur verfügbar sind. Eine mögliche Toxizitätssteigerung durch eine repetitive (chronische) Aufnahme, beziehungsweise Verabreichung, wird ebenfalls hingewiesen, sofern dies zutrifft. Falls die Möglichkeit einer perkutanen oder inhalativen Aufnahme besteht, werden die entsprechenden Toxizitätsdaten auch aufgeführt.

- **Umwelttoxikologie:** Hier wird auf die Gefahr einer möglichen Umweltkontamination und deren Folgen diskutiert.

5.2.2 Spezielle Toxikologie des Schweines

Ein mögliches Vorgehen bei Intoxikationen oder Intoxikationsverdacht wird auf einer gesonderten Internetseite mit dem Titel „Management von Vergiftungen beim Schwein“ dargestellt. Über Mausklick (Abb. 1) kann der Anwender jederzeit auf diese Seite kommen und von dort wieder zurück auf die spezielle Toxikologie der einzelnen Substanzen zu gelangen.

- **Toxizität beim Schwein:** Es werden in der Literatur gefundene Angaben über die Toxizität beim Schwein wiedergegeben. Angaben erfolgen mit verschiedenen Parametern, meist LD₅₀, minimale toxische Dosis, minimale letale Dosis und/oder chronische Dosen zur Entstehung von Vergiftungserscheinungen. Wenn möglich sind sowohl akute wie auch chronische Toxizitätsdaten aufgelistet. Leider müssen je nach Substanz recht unterschiedliche Angaben gemacht werden, da vor allem bei Toxinen, die oral übers Futter aufgenommen werden, die Fütterungsform (zum Beispiel Suppe aus pulverisiertem Konzentrat und Molkereinebenprodukten; Trockenfütterung mit Pulver oder Pellets; „Hausmischungen“ aus verschiedenen Getreiden, Suppen, Resten und Nebenprodukten der Gastronomie, Nahrungsmittelindustrie oder Schlachthöfen) eine nicht zu vernachlässigende Rolle spielt.

- **Latenz:** Zeitspanne zwischen der Giftstoffaufnahme und dem Eintritt der Symptome. In der Literatur sind oft keine genauen Angaben zu finden. Es wird darauf hingewiesen, ob die jeweiligen Substanzen eher chronische oder akute Vergiftungserscheinungen verursachen.

- **Symptome:** Für jede Vergiftung wurde ein Symptomenkatalog erarbeitet. Für den Aufbau der Suchfunktion wurden die Symptome in 12 Kategorien aufgeteilt:

- Allgemeinzustand, Verhalten
- Nervensystem
- Oberer Gastrointestinaltrakt
- Unterer Gastrointestinaltrakt
- Respirationstrakt
- Herz, Kreislauf
- Bewegungsapparat
- Augen, Augenlider
- Harntrakt
- Fell, Haut, Schleimhäute
- Blut und Blutbildung
- Fruchtbarkeit, Jungtiere, Laktation

- **Sektionsbefunde:** Da die pathologischen oder histopathologischen Befunde bei Vergiftungen oft nur unspezifischer Art sind, werden hauptsächlich Befunde, die diagnostische Relevanz besitzen, aufgeführt. In der Schweinemedizin können jedoch die Diagnosen oft erst nach einer Sektion gestellt werden, deshalb wird bei einzelnen Substanzen auch auf betroffene Organsysteme und weniger spezifische Befunde hingewiesen.

- **Weiterführende Diagnostik:** In dieser Rubrik werden gezielte Untersuchungen zur Sicherung der Verdachtsdiagnose aufgezeigt. Weiterhin werden die Nachweismöglichkeiten der einzelnen Substanzen aufgeführt, sowie gewisser biochemischer Parameter, sofern es für die Diagnose hilfreich ist. Die Besonderheiten des Probenmaterials und die spezifische Probengewinnung und –aufbewahrung werden ebenso erwähnt. Allgemeine Informationen zur Diagnose sind jedoch dem allgemeinen Teil „Management von Vergiftungen beim

Schwein“ zu entnehmen. Diese Informationen können per Mausklick jederzeit abgerufen werden.

- **Differentialdiagnosen:** Diese Rubrik berücksichtigt Erkrankungen, die auf Grund des klinischen Bildes ebenfalls in Frage kämen. Wichtig ist, dass nicht nur andere Vergiftungen, sondern auch weitere Störungen mit ähnlicher Symptomatik ausgeschlossen werden.

- **Therapie:** Oft ist bei Vergiftungen nur eine symptomatische Therapie möglich. Diese ist unter „Management von Vergiftungen beim Schwein“ beschrieben, wobei die Links jederzeit per Mausklick abrufbar sind. Auf Dosierungen wird ebenfalls per Hyperlink verwiesen. Sind spezielle therapeutische Massnahmen möglich oder gar notwendig, so werden sie bei der jeweiligen Substanz aufgeführt. Ausserdem wird bei einzelnen Giftstoffen Angaben zu prophylaktischen Massnahmen (für den Rest des Schweinebestandes oder zukünftige Umtriebe) und zur Prognose gemacht, da gerade bei Schweinen eine symptomatische Therapie oftmals unwirtschaftlich ist.

- **Fallbeispiele:** Um sich ein konkretes Bild eines möglichen Verlaufes eines Vergiftungsgeschehens machen zu können, werden kurz gefasste Fallbeispiele beschrieben, die der Literatur oder der Dokumentation des Schweizerischen Toxikologischen Informationszentrums entnommen wurden. Diese Fälle beanspruchen nicht immer medizinische Richtigkeit, sondern sollen auch auf die in der Praxis häufig getätigten Fehler hinweisen.

- **Literatur:** Zur weitergehenden Information ist die für jede Substanzgruppe verwendete Literatur angegeben.

5.3 Suchfunktionen

Es wurden zwei unterschiedliche Suchfunktionen eingerichtet (Abb. 1). In der ersten Suchfunktion kann nach toxischen Wirkstoffen gesucht werden, indem

die Quelle (zum Beispiel Spray), das Präparat (zum Beispiel Insektizid), eine Substanzgruppe (zum Beispiel Carbamate) oder ein Wirkstoff (zum Beispiel Carbachol) eingegeben wird. Dabei genügt es, nur einen Teil des jeweiligen Begriffes zu verwenden. In der zweiten Suchfunktion können Vergiftungssymptome nach Organsystemen gewählt werden, um die möglichen verursachenden Giftstoffe zu indentifizieren. Voraussetzung für den Aufbau dieser beiden Suchfunktionen war die Eingabe sämtlicher Informationen mit dem Datenbankprogramm Paradox (Demuth, 1992).

5.4 Publikation auf dem Internet

Die ausgewählten Daten wurden zuerst in die Datenbank „CliniTox“ (Datenbanksoftware: Paradox) eingegeben. Die im Text enthaltenen Formatierungs- und Steuerbefehle werden in sogenannte HTML-Codes übersetzt, welche beim Abrufen der Dokumente mit einem Browser zum Darstellen der Texte, Einlesen der Bilder und Vernetzen der Seiten dienen. Die Suchfunktion ist in „Perl“ (Practical Extraction and Report Language) programmiert. Abrufbar sind die Daten für die Tierärzteschaft und andere interessierte Personen unter <http://www.clinitox.ch>. Um CliniTox und die integrierten Suchfunktionen über das Internet oder Compact Disc abzurufen, benötigt der Anwender einen HTML 3-fähigen Browser auf Windows, Mac 05 oder Linux.

6 Resultate

6.1 Management von Vergiftungen beim Schwein

Die neuesten Erkenntnisse über Diagnose und Therapie von Vergiftungen beim Schwein werden zur besseren Übersicht auf einer gesonderten Internetseite („Management von Vergiftungen beim Schwein“) zusammengefasst. Dabei wird vor allem auf das allgemeine Vorgehen im Falle eines Vergiftungsverdachts hingewiesen. Diese Informationen sind wie folgt gegliedert:

- Telefonische Anweisungen an den Besitzer
- Anamnese
- Diagnostische Massnahmen
 - Probenmaterial
 - Forensische Fälle
- Notfallauskunft
- Notfalltherapie
 - Atmung
 - Kreislauf
 - Krämpfe
- Dekontamination
 - Adsorbens
 - Laxantien
 - Dekontamination von Haut und Fell
- Forcierte Ausscheidung
- Antidottherapie
- Weitere symptomatische Massnahmen
 - Analgetika und Kolikbehandlung

Sedation


Regulierung der Körpertemperatur

Antibiotische Versorgung

Zur Illustration werden auf den folgenden Seiten einige repräsentative Auszüge dieser allgemeinen Informationen abgedruckt, so wie sie sich dem Anwender auf dem Internet darstellen. Abbildung 2 beinhaltet Angaben zu Art und Umfang des notwendigen Probenmaterials. Abbildung 3 (Notfalltherapie) und Abbildung 4 (Dekontamination) fassen verschiedene Aspekte der Behandlung von Vergiftungen zusammen. Die aktualisierte Version dieser allgemeinen Rubriken über das Management von Vergiftungen können per Mausklick direkt von unserem Webserver abgerufen werden.

	
Toxikologie Schwein	Probenmaterial
Suchen/Index	Die klinische Untersuchung des Patienten kann durch labordiagnostische Methoden zum Nachweis von Giftstoffen ergänzt werden. Eine solche Untersuchung auf Gift ist in der Regel nur dann sinnvoll, wenn:
Anweisungen Besitzer	<ul style="list-style-type: none"> - Andere Krankheits- oder Todesursachen ausgeschlossen werden können. - Ein begründeter Verdacht auf ein bestimmtes Gift besteht. - Die Proben fachgerecht gesammelt und aufbewahrt werden. - Die hohen Laborkosten in einem vernünftigen Verhältnis zum Nutzen der zu erwartenden Information stehen.
Anamnese	
Probenmaterial	Wenn möglich sollte vor Probenentnahme die Untersuchungsstelle kontaktiert werden.
Doping / Forensik	Den eingesendeten Proben sollte unbedingt ein detaillierter Vorbericht beiliegen: Angaben zu Anamnese, Anzahl betroffener Tiere, Symptome, bisherige Untersuchungen, Verdachtsdiagnose, Therapie, Zeitpunkt und Ort der Probenentnahme.
Notfallauskunft	
Notfalltherapie	<ul style="list-style-type: none"> - Proben von lebenden Tieren
Dekontamination	Blut (heparinisiert), 20-30 ml Spontanurin, 50 ml Kolostrum, Milch, 20-30 ml Proben in Plastikbehältern kühlen oder einfrieren Alle Behälter sorgfältig beschriften!
Antidottherapie	
Symptomat. Therapie	
Index Substanzen	<ul style="list-style-type: none"> - Proben von verendeten Tieren
Homepage/Email	Leber, 100-250 g 1 Niere Perirenales Fett, 100 g Hirn (1/2 eingefroren, 1/2 in 4% Formaldehyd) Mageninhalt (Darminhalt ist nutzlos), 0.5-1 kg Gallenflüssigkeit, 10-20 ml Blut (Herzkammerinhalt) Urin, falls vorhanden Proben in Plastikbehältern kühlen oder einfrieren Alle Behälter sorgfältig beschriften!
	<ul style="list-style-type: none"> - Futter, verdächtigtes Material
	Heu, Stroh, Futter, Silage, Wasser, Mineralsalze, Zusatzstoffe; 1-2 kg Mehrere Proben an verschiedenen Stellen sammeln, damit das Untersuchungsmaterial repräsentativ für die Gesamtmenge ist. Proben in Plastiksäcke packen, beschriften und gekühlt lagern oder sofort einsenden.
	<ul style="list-style-type: none"> - Proben für den Nachweis von Schimmelpilzen

Abbildung 2: Informationen zum diagnostischen Vorgehen (das vollständige und aktualisierte Dokument kann über <http://www.clinitox.ch> abgerufen werden).



clini
CliniPharm CliniTox

Toxikologie Schwein

- Suchen/Index
- Anweisungen Besitzer
- Anamnese
- Probenmaterial
- Doping / Forensik
- Notfallauskunft
- Notfalltherapie**
- Dekontamination
- Antidottherapie
- Symptomat. Therapie
- Index Substanzen
- Homepage/Email

5. Notfalltherapie

Tier von allen potentiellen Giftquellen fernhalten (auch Stall- und Weidegefährten nicht vergessen).

Atmung

- Reinigung und Freihalten der Atemwege, Aspirationspneumonie verhindern.
- Bei Atemdepression kann Doxapram (5-10 mg/kg i.v.) oder Theophyllin (5-6 mg/kg i.v.) verabreicht werden. Eine Überdosierung von Analeptika führt zu Krämpfen.
- Bei Lungenödem Corticosteroide (zum Beispiel Dexamethason 1-10 mg i.v. oder i.m.) verabreichen.
- Falls möglich, Sauerstoffgabe über Schlauch, Maske oder Tubus.
- Allenfalls Tracheotomie.

Kreislauf

Schocktherapie, Substitution von Flüssigkeit und Elektrolyten:

- Elektrolytlösung und Glukose: erste Stunde 10 ml/kg KGW (im Sturz), danach 80 ml/kg/24 Std (mittlerer Tropf).
- Vorsicht: bei Nierenschäden keine Ringerlösung verwenden wegen möglicher Kaliumretention.

Krämpfe

- Diazepam: 0.5-1.5 mg/kg i.v. oder i.m., Nachteil: Nicht für Nutztiere zugelassen.

Abbildung 3: Informationen zur Notfalltherapie (das vollständige und aktualisierte Dokument kann über <http://www.clinitox.ch> abgerufen werden).

6. Dekontamination

Adsorbens

Toxikologie Schwein

Suchen/Index

Anweisungen Besitzer

Anamnese

Probenmaterial

Doping / Forensik

Notfallauskunft

Notfalltherapie

Dekontamination

Antidottherapie

Symptomat. Therapie

Index Substanzen

Homepage/Email

- Aktivkohle, Carbo medicinalis 1-3 g/kg p.o., als 20-30% wässrige Suspension (200-300 g/l) p.o. eingeben.
- Aktivkohle ist das Adsorbens der Wahl. Es gibt nur wenige Stoffe, die nicht von Aktivkohle adsorbiert werden, nämlich Schwermetalle, Glykole, Alkohole, Aliphatische Kohlenwasserstoffe, Nitrit, Laugen und Säuren. Ein weiterer Vorteil der Aktivkohle ist, dass durch die Adsorption von Giftstoffen, die mit der Galle ausgeschieden, aber normalerweise über den Darm rückresorbiert werden, der enterohepatische Kreislauf unterbrochen wird. Ferner gelangen gewisse Stoffe auch unabhängig von der biliären Ausscheidung in den Darm zurück und werden dort gebunden (sogenannte "Darm-Dialyse").
- Aktivkohle kann im Abstand von 8-12 Stunden wiederholt verabreicht werden.
- Nicht empfehlenswert sind:
Universalantidot: 2 Teile Aktivkohle, 1 Teil Magnesiumhydroxid, 1 Teil Tannin.
Kombination Aktivkohle + Paraffinöl oder Aktivkohle + Sulfonamide.
Gebrannter Toast ist wirkungslos.

Laxantien

- Glaubersalz (= Natriumsulfat, nicht Magnesiumsulfat), 0.5-1 g/kg Körpergewicht als wässrige Lösung (40 g/l) fraktioniert in Portionen von 100 g auf den Tag verteilt p.o. eingeben.
- Aktivkohle und Glaubersalz können im Abstand von 8-12 Std wiederholt eingegeben werden.

Dekontamination von Haut und Fell

- Wasserlösliche Gifte, ätzende Verbindungen: Waschen mit viel lauwarmem Leitungswasser, mindestens 10 Min spülen, gut abtrocknen.
- Lipidlösliche Gifte: Waschen mit lauwarmem Wasser, alkalifreie Seife abwechselungsweise mit Speiseöl verwenden, gut abspülen und abtrocknen.
- Handschuhe und Schutzkleider benützen! Organische Lösungsmittel oder Petroleumdestillate dürfen nicht angewendet werden.
- Augen, Schleimhäute: Mindestens 10 Minuten mit viel Wasser spülen.

Abbildung4: Dekontaminationsmassnahmen (das vollständige und aktualisierte Dokument kann über <http://www.clinitox.ch> abgerufen werden).

6.2 Substanzen und Substanzgruppen

Folgende 42 Substanzen oder Substanzgruppen sind in der vorliegenden Entscheidungshilfe erfasst:

- Aethylenglykol
- Aflatoxine
- Amitraz
- Arsen und Arsenverbindungen
- Avermectine/Milbemycine
- Blei und Bleiverbindungen
- Botulismus
- Cadmium und Cadmiumverbindungen
- Carbamate/Organophosphate
- Chinoxalidine
- Chlorierte cyclische Kohlenwasserstoffe
- Cholecalciferol
- Coumarinderivate
- Cyanamid
- Deoxynivalenon (DON)
- Dipyridinium-Herbizide
- Eisen und Eisenverbindungen
- Ethylenglykol
- Fluor und Fluorverbindungen
- Fumonisine
- Fusarientoxin T-2

- Giftpflanzen
- Ionophore
- Kochsalz
- Kohlenmonoxid
- Kupfer und Kupferverbindungen
- Metaldehyd
- Mutterkorn
- Nitrat/Nitrit
- Nitrofurane
- Ochratoxine
- Organophosphate/Carbamate
- Phenoxycarbonsäure-Herbizide
- Pyrethroide/Pyrethrine
- Quecksilber und Quecksilberverbindungen
- Schwefelwasserstoff
- Selen und Selenverbindungen
- Stachybotryotoxikose
- Stickstoffoxide
- Strychnin
- Zearalenon
- Zink und Zinkverbindungen

Auf den folgenden Seiten sind zwecks Illustration einige Beispiele bezüglich der Informationen über die Selenvergiftung dargestellt. Selen wurde wegen sei-

nes weit verbreiteten Einsatzes und seiner (meist) ausgeprägten Symptomatik des Nervensystems und Bewegungsapparates ausgewählt. Die Abbildung 5 bezieht sich auf die allgemeinen Angaben, die für alle Spezies gültig sind. Die Abbildungen 6 und 7 zeigen Informationsbeispiele, welche für das Schwein spezifisch sind.



Übersicht Datenbanken

Selen und Selenverbindungen - Schwein

CliniTox
Klinische
Toxikologie



Suchen/Index

Tierarzneimittel

Veterinärprodukte

Wirkstoffdaten

Pharmacovigilance

Toleranz-/Grenzwerte

Wirkstoffverbote

Toxikologie

Giftpflanzen

CliniPharm/CliniTox

Links extern

Homepage/Email

I. Allgemeine Toxikologie

1. Chemisch-physikalische Eigenschaften

Selen ist ein Halbmetall, das in der Natur in geringen Konzentrationen weit verbreitet ist. Es ist ein Spurenelement, welches ähnlich wie Vitamin E eine wichtige Funktion als Antioxidans ausübt. In Form von Selenocystein befindet es sich in der aktiven enzymatischen Stelle der Glutathion-Peroxidase, die für den Abbau von Peroxiden zuständig ist. Selenwasserstoff ist ein stark reizendes Gas mit einem unangenehmen knoblauchartigen Geruch. Die selenige Säure ist stark korrosiv, in der Gegenwart von Wasser wird diese in Selenwasserstoff umgewandelt. Organische Selenverbindungen (zum Beispiel Dimethylselenid) sind im allgemeinen toxischer als die anorganischen Selenite oder Selenate.

2. Quellen

- Mehrere Pflanzen in Nordamerika, Irland, Israel, Australien, China oder Südafrika enthalten besonders hohe Mengen an organisch gebundenem Selen, so dass es in diesen Gebieten zu endemischen Vergiftungen kommen kann. Zu den Pflanzen, die bis 1'500 ppm Selen aufweisen können, gehören folgende Gattungen *Acacia* (zum Beispiel *A. cana*), *Artemisia* (zum Beispiel *A. canescens*), *Aster*, *Astragalus*, *Atriplex*, *Castilleja*, *Comandra* (zum Beispiel *C. pallida*), *Descurainia* (zum Beispiel *D. pinnata*), *Grindelia*, *Machaeranthera* (zum Beispiel *M. ramosa*), *Morinda* (zum Beispiel *M. reticulata*), *Neptunia* (zum Beispiel *N. amplexicaulis*), *Oenopsis*, *Penstemon*, *Sideranthus*, *Stanleya* (zum Beispiel *S. pinnata*) und *Xylorrhiza*. Diese Pflanzen bevorzugen zum Teil selenreiche Böden, wobei in industriellen Gebieten der Selengehalt durch Emissionen erhöht sein kann.
- Eine weitere Quelle von Selenvergiftungen sind Mischfehler bei der Herstellung selenhaltiger Zusatzfuttermittel oder Überdosierung von Injektionslösungen zur Prophylaxe des Selenmangels (Weissmuskelkrankheit, Maulbeerherzkrankheit).
- Shampoos, welche Selenosulfid enthalten, stellen eine mögliche Vergiftungsquelle für Hunde oder Katzen dar.

3. Kinetik

Elementares Selen ist im Prinzip ungiftig, da es nicht in ausreichender Menge resorbiert wird. Organische Selenverbindungen werden besser resorbiert als die anorganischen Verbindungen. Neben der Aufnahme über das Futter ist die Resorption auch über den Respirationstrakt oder die Haut möglich. Insbesondere kann metallisches Selen in Form von Staub oder Dampf über die Lungen aufgenommen werden. Die selenige Säure wird sowohl oral wie durch Inhalation resorbiert. Im Plasma wird Selen an Albumin und Globulin gebunden transportiert. Gespeichert wird Selen überwiegend als Selenocystein und Selenmethionin in Leber, Niere und Pankreas. Selen wird zum grössten Teil im Urin ausgeschieden. Bei Wiederkäuern können die Selenverbindungen im Pansen reduziert werden, so können grosse Anteile einer Dosis als elementares Selen mit dem Kot ausgeschieden werden. Bei hohem Selengehalt des Futters kann auch die Milch beträchtliche Selenrückstände enthalten. über die Lunge wird Selen ebenfalls ausgeschieden, teilweise in Form der knoblauchartig riechenden Tri- oder Dimethylselenids. Die Halbwertszeit von Selen im Organismus liegt bei 1-2 Wochen.

Abbildung 5: Allgemeine Toxikologie von Selen (das vollständige und aktualisierte Dokument kann über <http://www.clinitox.ch> abgerufen werden).

II. Spezielle Toxikologie - Schwein


 <p>Übersicht Datenbanken</p> <p>Suchen/Index</p> <p>Tierarzneimittel</p> <p>Veterinärprodukte</p> <p>Wirkstoffdaten</p> <p>Pharmacovigilance</p> <p>Toleranz-/Grenzwerte</p> <p>Wirkstoffverbote</p> <p>Toxikologie</p> <p>Giftpflanzen</p> <p>CliniPharm/CliniTox</p> <p>Links extern</p> <p>Homepage/Email</p>	3. Symptome	
	3.1 Allgemeinzustand, Verhalten	Physiologische Körpertemperatur, normales Verhalten bis Apathie (akuter Verlauf), (plötzlicher) Tod, reduzierte Fresslust bis Anorexie, Gewichtsverlust, Bewegungsunlust, hundesitzige Körperhaltung, sternales oder laterales Festliegen, Ataxie, steifer Gang (vor allem in der Hinterhand) mit Zehenspitzengehen, aufgekrümmter Rücken
	3.2 Nervensystem	Muskelschwäche, Paresen, Paralysen, bei akutem Verlauf auch Muskelzuckungen und Ruderbewegungen
	3.3 Oberer Gastrointestinaltrakt	Erbrechen, (Hyper-)Salivation
	3.4 Unterer Gastrointestinaltrakt	Keine Symptome
	3.5 Respirationstrakt	Tachypnoe, Dyspnoe
	3.6 Herz, Kreislauf	Terminal Tachykardie (bei akutem Verlauf)
	3.7 Bewegungsapparat	Lahmheiten, Klauenhautnekrosen am Kronsaum, was zu partiellem Ausschulen führen kann (Ballen- und Sohlenhorn von den Veränderungen nicht betroffen), als Folge davon Blutungen und Beläge im Kronsaumbereich
	3.8 Augen, Augenlider	Manchmal Blindheit
	3.9 Harntrakt	Keine Symptome
	3.10 Fell, Haut, Schleimhäute	Borstenverlust (sind leicht ausziehen), Alopezie, terminal Zyanose (bei akutem Verlauf), ikterische Schleimhäute
	3.11 Blut, Blutbildung	Ikterus, Anämie
	3.12 Fruchtbarkeit, Laktation	Erniedrigte Konzeptionsrate, lebensschwache Ferkel und Totgeburten, Ferkel können mit Klauendefekten geboren werden, wenn Muttersau während Trächtigkeit mit Se überversorgt wurde

Abbildung 6: Spezielle Toxikologie-Schwein: Symptome einer Selenvergiftung (das vollständige und aktualisierte Dokument kann über <http://www.clinitox.ch> abgerufen werden).

6. Differentialdiagnosen

- Neurologische Symptomatik mit gestörtem Allgemeinbefinden: Meningitis, Sepsis, Infektionskrankheiten wie Oedemkrankheit, Glässer'sche Krankheit, Schweinepest, Aujeszky'sche Krankheit, Tollwut, Listeriose, andere Intoxikationen (Organische Arsenverbindungen, Avermectine, Blei, chlorierte Kohlenwasserstoffe, Cyanamid, Dipyridinum-Herbizide, Ethylenglykol, Ionophore, Kochsalz/Trinkwassermangel, Metaldehyd, Nitrofurane, Organophosphate und Carbamate, Phenoxycarbonsäure-Herbizide, Pyrethroide, Quecksilber, Quinoxalinderivate, Schwefelwasserstoff).
- Salivation: Maulschleimhautläsionen, schleimhautreizende Stoffe, anzeigepflichtige Infektionskrankheiten wie Vesikulärkrankheit/SVD, Maul- und Klauenseuche/MKS, Aujeszky'sche Krankheit/AUJ, Tollwut, andere Intoxikationen (Amitraz, Blei, Botulismus, chlorierte Kohlenwasserstoffe, Dipyridinum-Herbizide, Fumonisin, Kochsalz/Trinkwassermangel, Metaldehyd, Nitrat/Nitrit, Organophosphate und Carbamate, Phenoxycarbonsäure-Herbizide, Pyrethroide, Quecksilber, Quinoxalinderivate, Schwefelwasserstoff).
- Erbrechen: Diätetisch, viral, bakteriell, Magengeschwüre, Haarballen, Fremdkörper, Vitaminmangel (Thiamin, Riboflavin), andere Intoxikationen (Aflatoxine, Amitraz, anorganische Arsenverbindungen, Avermectine, Blei, Cadmium, Cholecalciferol, Cyanamid, Dipyridinum-Herbizide, Eisenverbindungen, Ethylenglykol, Fusarientoxine, Fluor, Ionophore, Kochsalz/Trinkwassermangel, Kupfer, Metaldehyd, Nitrat/Nitrit, Organophosphate und Carbamate, Phenoxycarbonsäure-Herbizide, Pyrethroide, Quecksilber, Schwefelwasserstoff, Stachybotryotoxine, Stickstoffdioxid).
- Lahmheit: Panaritium, Beinschwächesyndrom/Osteochondrose, Trauma, Arthritiden (z.B. Gelenksrotlauf, Glässer'sche Krankheit, Polyarthrit der Saugferkel), andere Intoxikationen (Cholecalciferol, Eisenverbindungen, Fluor, Kumarinderivate, Zink).
- Klauendefekte bis Ausschuten anderer Genese.
- Verminderte Sehfähigkeit bis Blindheit: Corneaverletzungen und -trübungen, andere Intoxikationen (Organische Arsenverbindungen, Blei, Botulismus, Kochsalz/Trinkwassermangel, Quecksilber).
- Alopezie: Entzündliche Hautveränderungen (z.B. Räudebefall, Dermatitis solearis), Nährstoffmangel (Biotin, Niacin, Pantothersäure, Riboflavin, Jod, Linolensäure), Lymphosarkom.
- Ikterische Schleimhäute und Ikterus: Infektionen (Eperythrozoonose, Leptospirose, systemische Salmonellose, Babesiose), Vitamin E-/Selenmangel, andere Intoxikationen (Cadmium, Coumarinderivate, Cyanamid, Fumonisin, Kupfer).
- Anämie: Eisenmangelanämie, Infektionskrankheiten, die zu Blutverlust führen, wie PIA/Lawsonia intrazellularis, Brachyspira pilosicoli, hochgradiger Ekto-(Sarcoptesräude, Läuse) und / oder Endoparasitenbefall (Peitschenwürmer), Magengeschwüre, Bezoare, andere Intoxikationen (Aflatoxine, Blei, Cadmium, Eisenverbindungen, Fusarientoxine, Kupfer, Mutterkornalkaloide, Zink).
- Abort oder Torgeburt(en): Virale, bakterielle und parasitäre Aborterreger, Uterusinfektionen, Allgemeinerkrankungen mit (mehrtägiger) Hyperthermie, Stress, saisonale Aborte, andere Intoxikationen (Aflatoxine, Blei, Botulismus, chlorierte Kohlenwasserstoffe, Fusarientoxine, Fumonisin, Kohlenmonoxid, Kumarinderivate, Mutterkornalkaloide, Organophosphate und Carbamate, Quinoxalinderivate, Stachybotryotoxine, Zearalenon).
- Reduzierte Fruchtbarkeit anderer Genese.

Abbildung 7: Differentialdiagnosen bei einer Selenvergiftung (das vollständige und aktualisierte Dokument kann über <http://www.clinitox.ch> abgerufen werden).

6.3 Suchfunktion nach toxischen Wirkstoffen

Im Entscheidungshilfesystem CliniTox kann nach möglichen Vergiftungsursachen gesucht werden, nach Namen von Giftstoffen oder sogar nur nach Bestandteilen dieser Begriffe (Abb. 8). Mit der gleichen Funktion kann das Informationssystem auch nach giftigen Pflanzen abgesucht werden. Die Giftpflanzen sind nicht nur mit wissenschaftlichen Namen aufgeführt, sondern auch mit den gebräuchlichen umgangssprachlichen Bezeichnungen (Trivialnamen) in deutscher, französischer, italienischer oder englischer Sprache.

Giftsubstanz / Quelle / Verwendungszweck

Methoxychlor

Management von Vergiftungsfällen:

Kleintiere	Pferd
Wiederkäuer	Schwein

Abbildung 8: Suchfunktion nach Giftsubstanz, Quelle, Verwendungszweck oder nach Giftpflanzen; als Beispiel wurde die Substanz „Methoxychlor“ eingegeben.

Voraussetzung für die Suchfunktion nach Substanznamen ist die Definition von relevanten Suchbegriffen, die den Anwender zum gewünschten Dokument leiten. Somit ist jedes Dokument von Begriffen begleitet, welche für den Anwender auf dem Bildschirm jedoch nicht sichtbar sind. Zur Illustration werden diese Begriffe für einige ausgewählte Substanzen im Folgenden abgedruckt. Die Eingabe eines dieser Suchwörter, oder eines Wortteils, in die Suchfunktion führt zum Dokument, welches die gesuchte Substanz beschreibt.

Blei und Bleiverbindungen

Altöle, Antiklopfmittel, Batterien, Blei, Bleiacetat, Bleiazetat, Bleisulfid, Bleiglanz, Bleiarsenat, Bleicarbonat, Bleichlorat, Bleichlorid, Bleichromat, Bleidioxid, Bleifluoroborat, Bleioxid, Bleitetraethyl, Bleitetramethyl, Bleiweiss, Bleizucker, Emissionen, Futter, Speiseabfälle, Bleifarben, Farbanstriche, Geschosse, Gewichte, Golfbälle, Industrie, Linoleum, Lötmaterial, Mennige, Motorenöl, Projektile, Rostschutz, Schmierfette, Schrotkugeln, Tetraethylblei, Tetramethylblei.

Botulismus

Abfall, Abfälle, Botulinus, Botulinum, Botulismus, Clostridien, Clostridium, Essenreste, Essensreste, Essreste, Futter, Küchenabfall, Küchenabfälle, Küchenreste, Lebensmittelvergiftung, Lebensmittelttoxine, Lebensmittelintoxikation, Nahrungsabfälle, Nahrungsreste, Speiseabfälle, Speisereste, Sporen, Wasser.

Chlorierte cyklische Kohlenwasserstoffe

Akarizide, Aldrin, Antiparasitica, Antiparasiticum, Antiparasitika, Antiparasitikum, Arylhydrocarbon, Bromociclen, Bromodan, Camphechlor, Chlordan, Chlordecon, CKW, DDD, DDE, DDT, Dichlordiphenyldichlorethan, Dichlordiphenyldichlorethen, Dichlordiphenyltrichlorethan, Dicofol, Dieldrin, Dienochlor, Endosulfan, Endrin, Ethylan, Heptachlor, Hexachlorbenzol, Hexachlorcyclohexan, Hormone, Insektizide, Isodrin, Kelevan, Kelthan, Kepon, Lindan, Malariamittel, Methoxychlor, Mirex, Perthan, Pflanzenschutzmittel, Plifenat, Puder, Shampoo, Spray, Toxaphen, Trichlophenidin.

Organophosphate und Carbamate

Acephat, Azephat, Aceton, Akarizide, Aldicarb, Aldoxycarb, Aminocarb, Amiton, Anilofos, Anthelmintika, Anthelmintikum, Antiparasitica, Antiparasiticum, Antiparasitika, Antiparasitikum, Asulam, Azamethiphos, Azinphos, Bendiocarb, Benfuracarb, Benomyl, Bromophos, Buminafos, Butamifos, Butifos, Butocarboxim, Butoxycarboxim, Cadusafos, Carbachol, Carbamat, Carbanolat, Carbaryl, Carbendazim, Carbofuran, Carbophenothion, Carbosulfan, Chlorbufam, Chlorfenvinphos, Chlormefos, Chlormephos, Chlorpropham, Chlorpyrifos, Chlorpyriphos, Chlorthion, Chlorthiophos, Ciafos, Cloethocarb, Coumaphos, Coumithoat, Crotoxyphos, Cruformat, Cyanophos, DDVP, Demeton, Dialifos, Diallyfos, Diazinon, Dichlofenthion, Dichlorvos, Dichlorphos, Dicrotophos, Diethion, Diethofencarb, Diethyl-S-ethyl-2-diethylamino-phosphorthiolat-H-oxalat, Diethyl-S-ethylmerkaptomethyl-phosphordithoat, Diisopropylphosphorofluoridat, Dimefox, Dimetan, Dimethoat, Dimetilan, Dimpylat, Dinobuton, Dinocap, Dinocron, Dioxabenzofos, Dioxacarb, Dioxathion, Disulfoton, Edifenphos, Emissionen, Endothion, Ethiofencarb, Ethion, Ethiophencarb, Ethoprophos, Ethoprop, Etrimfos, Famphur, Fenamiphos, Fenchlorphos, Fenitrothion, Fenobucarb, Fenothiocarb, Fenoxycarb, Fensulphothion, Fenthion, Fliegenspray, Fonofos, Formetanat, Formothion, Formparanat, Fungizide, Furathiocarb, Haloxon, Heptenophos, Herbizide, Hexaethyltetraphosphat, Holzschutzmittel, Industrie, Insektizide, Iodofenphos, Iprobenfos, Isazofos, Isofenphos, Isoprocab, Isopropylalkohol, Jodofenphos, Köder, Leptophos, Malaoxon, Malathion, Mecarbam, Menazon, Mephosfolan, Mercaptodimethur, Merphos, Metasystox, Methacrifos, Methamidophos, Methanol, Methidathion, Methiocarb, Methomyl, Methylthiophanat, Methylthiophenyldimethylphosphat, Metolcarb, Mevinphos, Mexacarb, Mipafos, Monocrotophos, Molluskizide, Morphothion, Naled, Octamethyldiphosphoramid, Octamethyltetraamidopyro-

phosphat, Omethoat, Organophosphat, Oxamyl, Oxydemeton, Paraoxon, Parathion, Pflanzenschutzmittel, Phenkapton, Phenmedipham, Phenthoat, Phorat, Phosalon, Phosdifen, Phosfolan, Phosmet, Phosphamidon, Phoxim, Pirimicarb, Pirimiphos, Potasan, Profenofos, Promecarb, Propamocarb, Propaphos, Prope-tamphos, Propoxur, Prothiophos, Prothoat, Puder, Pyrazophos, Pyrimicarb, Quinalphos, Ronnel, Ruelen, Sarin, Schmieröle, Schneckenkörner, Schradan, Shampoo, Spray, Sulfotep, Sulprofos, Systox, Temephos, Terbufos, Terbuphos, Tetrachlorovinphos, Tetraethylpyrophosphat, Tetraethyldithiopyrophosphat, Thiodicarb, Thiofanox, Thiometon, Thionazin, Thiophanat, Toluol, Triamiphos, Triazophos, Trichlorfon, Trichloronat, Trimethacarb, Trithion, Unkrautvertil-gungsmittel, Vamidothion, Weichmacher, Xylol.

Phenoxycarbonsäure-Herbizide

Agent Orange, 2,4-D, 2,4-DB, Dicamba, Dichlorphenol, Dichlorprop, Diclofop, Dioxine, Fenoprop, Fenoxaprop, Fluazifop, Flurenol, Flurprimidol, Flutolanil, Fluvalinat, Fomesan, Haloxyfop, Herbizide, 2,4-MCPA, 2,4-MCPB, Mecoprop, MCPP, Phenoxybuttersäure, Phenoxycarbonsäuren, Phenoxyessigsäure, 2,4,5-T, 2,3,6-TBA, TCDD, Tetrachlordibenzo-p-dioxin, Unkrautvertilgungsmittel.

Pyrethroide/Pyrethrine

Akarizide, Allethrin, Alphamethrin, Antiparasitica, Antiparasiticum, Antipara-sitika, Antiparasitikum, Barthrin, Bifenthrin, Bioresmethrin, Chrysanthemen, Cyfluthrin, Cyhalothrin, Cypermethrin, Cyphenothrin, Decamethrin, Delta-methrin, Depallethrin, Emissionen, Emphenthrin, Fenpropathrin, Fenvalerat, Fliegenspray, Flumethrin, Fluvalinat, Industrie, Insektizide, Isopropanol, Lambdacyhalothrin, MGK-264, MGK264, Mottenschutzmittel, Octachlor-dipropylether, Octylbicyclohepten-dicarboxymid, Permethrin, Pflanzenschutz-

mittel, Phenothrine, Phthalthrin, Pyerthrine, Pyrethroide, Pyrethrum, Resmethrin, S421, Shampoo, Spray, Sulfoxide, Tefluthrin, Tetramethrin, Tropital.

Quecksilber und Quecksilberverbindungen

Amidoquecksilberchlorid, Amalgam, Blister, Chlormerodrin, Desinfektionsmittel, Diethylquecksilber, Dimethylquecksilber, Emissionen, Ethoxyethylquecksilberhydroxid, Ethylquecksilber, Ethylquecksilberchlorid, Ethylquecksilberphosphat, Farben, Farbanstriche, Fungizide, Futtermittel, Holzschutzmittel, Industrie, Kalomel, Knopfbatterien, Konservierungsmittel, Konservierungsstoffe, Mercoral, Merfen, Mersalyl, Methoxyethylquecksilberacetat, Methoxyethylquecksilberchlorid, Methoxyethylquecksilbersilikat, Methylquecksilber, Methylquecksilberdicyandiamid, Methylquecksilber-8-hydroxychinolat, Natriummercumatilin, Phenylquecksilber, Phenylquecksilberacetat, Phenylquecksilberborat, Phenylquecksilberchlorid, Phenylquecksilbernitrat, Quecksilberacetat, Quecksilberbromid, Quecksilberchlorid, Quecksilbercyanid, Quecksilberiodid, Quecksilberjodid, Quecksilbernitrat, Quecksilberoxid, Quecksilberoxidcyanid, Quecksilbersulfat, Quecksilbersulfid., Quecksilberthiocyanat, Salben, Saatbeizmittel, Saatgut, Saatgutbeizmittel, Sublimat, Thermometer, Thiomersal.

6.4 Suchfunktion nach Symptomen

Die oben beschriebene Abfrage nach Substanzen oder Pflanzennamen ist nur eine Möglichkeit, um das Entscheidungshilfe CliniTox zu nutzen. Die Tierärztin oder der Tierarzt kann auch die Symptome, wie sie der Besitzer beschreibt oder wie sie bei der klinischen Untersuchung beobachtet werden, mit Hilfe einer Suchmaske auswählen (Abb. 9). Als Resultat werden die möglichen Ursachen der Vergiftung aufgelistet.

Symptome / Labor / Sektionsbefunde

Schwein

Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma

Salivation, Schäumen, Maulschleimhautläsionen

Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand

Lahmheit

* HARNTRAKT *

* BLUT UND BLUTBILDUNG *

* LABORBEFUNDE *

* SEKTION NIEREN *

* SEKTION GASTROINTESTINALTRAKT *

* SEKTION NERVENSYSTEM *

Paresen, Paralyse oder Muskelschwäche

* UNTERER GASTROINTESTINALTRAKT *

* HERZ / KREISLAUF *

* AUGEN / AUGENLIDER *

* FELL / HAUT / SCHLEIMHÄUTE *

* FRUCHTBARKEIT / JUNGTIERE / LAKTATION *

* SEKTION LEBER *

* SEKTION HERZ *

* SEKTION RESPIRATIONSTRAKT *

* SEKTION KNOCHEN *

Gleiche Suchfunktion mittels [JAVA-Script](#) (Client).

Abbildung 9: Suchmaske für die Auswahl der Symptome. Als Beispiel wurden Apathie, Muskelschwäche, Salivation, Dyspnoe und Lahmheit kombiniert.

Um eine Suchfunktion nach Symptomen überhaupt zu ermöglichen, mussten diese systematisch geordnet werden. Die Symptome wurden zuerst den verschiedenen Organsystemen (Nervensystem, Herz-Kreislauf, oberer und unterer Gastrointestinaltrakt etc.) zugeordnet und schliesslich in Symptomenkomplexe gruppiert. Der Anwender kann so anhand seiner, bei der klinischen Untersu-

chung gefundenen Symptome auf dem Bildschirm einen oder verschiedene Symptomenkomplexe auswählen.

Die Symptome der verschiedenen Organsysteme wurden zum leichteren Auffinden in der Suchmaske wie folgt zusammengestellt:

1 Allgemeinzustand, Verhalten

Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma

Ataxie, Inkoordination, steifer Gang

Durst

Hyperthermie

Hypothermie

Kopfpresen gegen feste Gegenstände

Manegebewegungen

Schock

Stimmverlust

Unruhe, Angst, Erregung bis Tobsucht

2 Nervensystem

Hyperästhesie, Tremor, Ohr-, Muskelzucken bis Krämpfe

Leerkauen, Zähneknirschen, Maulsperre

Opithotonus, Torticollis

Parese, Paralyse oder Muskelschwäche

3 Oberer Gastrointestinaltrakt

Erbrechen oder Regurgitieren

Gingivasaum

Hämatemesis (Blutbrechen)

Lippenexsudat

Salivation, Schäumen, Maulschleimhautläsionen

Zahnschäden, -verfärbung oder -verlust

Zungenlähmung, Schluckbeschwerden

4 Unterer Gastrointestinaltrakt

Blutiger Kot, Meläna

Darm-, Pansenatonie, Obstipation, Tympanie

Kolik, schmerzhaftes Abdomen

Rektumprolaps

Tenesmus oder Durchfall

5 Respirationsstrakt

Bradypnoe

Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand

Epistaxis

Kehlkopfpfeifen, Kehlkopflähmung

Rhinitis, Nasenausfluss, Nasenexsudat

6 Herz, Kreislauf

Bradykardie, Bradyarrhythmie

Hypotonie, schwacher Puls, Kreislaufschwäche

Tachykardie, Tachyarrhythmie

7 Bewegungsapparat

Arthritis, Gelenkschmerzen

Huf- oder Klauendefekte bis Ausschuhlen

Lahmheit

Steife Gelenke, Hyperostosen

8 Augen, Augenlider

Blepharospasmus

Konjunktivitis, Keratitis, Ulcera, Lakrimation

Miosis

Mydriasis

Sehstörungen bis Blindheit

9 Harntrakt

Hämaturie

Hämoglobinurie, Myoglobinurie

Polyurie, Oligurie, Anurie, Proteinurie

Strangurie

10 Fell, Haut, Schleimhäute

Alopezie, Hautekzem, Exanthem

Braunverfärbte Schleimhäute

Fotodermatitis, Fotosensibilisierung

Hautödeme

Hyperkeratose

Ikterische Schleimhäute

Schleimhautblutungen

Schweissausbrüche

Subkutane Blutungen, Hämatome

Ulcera, Nekrosen, Gangrän

Verätzung

11 Blut, Blutbildung

Anämie

Hellrotes Blut

Schokoladenbraunes Blut (Methämoglobinämie)

12 Fruchtbarkeit, Jungtiere, Laktation

Fruchtbarkeitsstörungen, Abort

Milchrückgang oder –veränderungen

Die Leitsymptome für jede Substanz- oder Substanzgruppe wurden aufgrund der beschriebenen klinischen Beobachtungen ausgewählt. An dieser Stelle wird die Auswahl der Suchbegriffe an einigen Beispielen illustriert:

Aflatoxine

1 Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma

Hyperthermie

3 Erbrechen oder Regurgitieren

Salivation, Schäumen, Maulschleimhautläsionen

4 Blutiger Kot, Meläna

Tenesmus oder Durchfall

5 Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand

10 Ikterische Schleimhäute

11 Anämie

12 Fruchtbarkeitsstörungen, Abort

Botulismus

- 1** Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
Ataxie, Inkoordination, steifer Gang
Stimmverlust
- 2** Parese, Paralyse oder Muskelschwäche
- 3** Salivation, Schäumen, Maulschleimhautläsionen
- 5** Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand
- 8** Mydriasis
Sehstörungen bis Blindheit
- 12** Fruchtbarkeitsstörungen, Abort

Coumarinderivate

- 1** Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
Ataxie, Inkoordination, steifer Gang
- 4** Blutiger Kot, Meläna
- 5** Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand
Epistaxis
- 6** Tachykardie, Tachyarrhythmie
- 7** Lahmheit
- 9** Hämaturie
- 10** Subkutane Blutungen, Hämatome
- 11** Anämie
- 12** Fruchtbarkeitsstörungen, Abort

Eisen und Eisenverbindungen

- 1** Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
Ataxie, Inkoordination, steifer Gang

- Durst
- 2 Hyperästhesie, Tremor, Ohr-, Muskelzucken bis Krämpfe
 - 3 Erbrechen oder Regurgitieren
 - 4 Blutiger Kot, Meläna
Tenesmus oder Durchfall
 - 4 Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand
 - 6 Tachykardie, Tachyarrhythmie
 - 7 Lahmheit
 - 9 Polyurie, Oligurie, Anurie, Proteinurie
 - 10 Ulcera, Nekrosen, Gangrän
 - 11 Anämie

Kohlenmonoxid

- 1 Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
Ataxie, Inkoordination, steifer Gang
- 2 Paresen, Paralyse oder Muskelschwäche
- 5 Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand
- 6 Tachykardie, Tachyarrhythmie
- 11 Hellrotes Blut
- 12 Fruchtbarkeitsstörungen, Abort

Kochsalz

- 1 Apathie, Somnolenz, Festliegen bis Koma
Durst
Hyperthermie
Kopfpresen gegen feste Gegenstände
Manegebewegungen

- Unruhe, Angst, Erregung bis Tobsucht
- 2** Hyperästhesie, Tremor, Ohr-, Muskelzucken bis Krämpfe
Opisthotonus, Torticollis
- 3** Erbrechen oder Regurgitieren
Salivation, Schäumen, Maulschleimhautläsionen
- 4** Darm-, Pansenatonie, Obstipation, Tympanie
Tenesmus oder Durchfall
- 5** Dyspnoe, Tachypnoe, Husten, Atemstillstand
- 6** Tachykardie, Tachyarrhythmie
- 8** Sehstörungen bis Blindheit
- 9** Polyurie, Oligurie, Anurie, Proteinurie

7.1 Struktur der Datenbank

Es wurde eine umfassende elektronische Entscheidungshilfe für das Management von Vergiftungen beim Schwein geschaffen, welches auf dem neuesten Wissensstand der klinischen Toxikologie basiert. Durch die dreidimensionale Gliederung des CliniTox, das heisst durch die drei verschiedenen Einstiegsmöglichkeiten in die Datenbank, wurde weiterhin ein benutzerfreundliche Oberfläche geschaffen, welche auch ohne spezielle Computerkenntnisse den sofortigen Einstieg in die Datenbank ermöglicht.

7.2 Suchfunktionen

Die drei verschiedenen Einstiegsmöglichkeiten in die Datenbank sollen im Folgenden spezifischer erläutert werden:

Die Suche kann mit dem Namen oder Bezeichnung des Giftstoffes begonnen werden. Dazu steht die erste Suchfunktion nach Giftsubstanz, Toxin und Giftquelle zur Verfügung. Diese Suchfunktion ist auch fähig, alle Substanzen mit dem gleichen Verwendungszweck (zum Beispiel Insektizide) aufzulisten. Weiter kann sie auch die möglichen toxischen Wirkstoffe aufzählen, die in einem Präparat (zum Beispiel Holzschutzmittel) enthalten sein können. Diese Suchfunktion beinhaltet über 1000 Begriffe.

Als weitere Möglichkeit können die Anwender die zweite Suchfunktion über die klinischen Symptome benutzen. Dabei können die Symptome, die bei der Anamnese oder klinischen Untersuchung im Vordergrund stehen, eingegeben werden. Dadurch werden die Angaben über eine mögliche toxische Ursachen abgerufen. Es wurde ein ausführlicher, nach Organsystemen gegliederter Symptomenkatalog erstellt, der zur Zeit etwa 200 Einträge beinhaltet. Ganz un-

problematisch ist eine solche Suchfunktion allerdings nicht. Bei Vergiftungen müssen nicht unbedingt alle Symptome auftreten, umgekehrt können auch ungewöhnliche Symptome vorkommen. Ein weiteres erschwerendes Problem ist, dass die Symptomatik der einzelnen Vergiftungen oft recht ähnlich ist (zum Beispiel Durchfall oder Ataxie). Wichtig ist, dass diese Suchfunktion ein nützliches Hilfsmittel anbietet, sie kann aber die Diagnosestellung durch die Tierärztin oder den Tierarzt keinesfalls ersetzen. Bei der Suche wird empfohlen, wenn möglich, mehrere Symptomenkomplexe anzuklicken. Für ein optimales Suchergebnis ist es in der Regel am günstigsten, wenn 3-4 Symptomenkomplexe ausgewählt werden. Wählt man weniger Symptome, so bekommt man entsprechend ungenauere Ergebnisse, d.h. eine grössere Anzahl in Frage kommender toxischer Substanzen (und Giftpflanzen). In solchen Fällen muss versucht werden die Suchstrategie zu begrenzen, indem mehr Symptome gewählt werden. Fällt andererseits das Suchergebnis negativ aus, so muss überprüft werden, ob man die Symptome richtig beobachtet hat oder es muss versucht werden, die Zahl der gewählten Symptomenkomplexe zu reduzieren.

Bei Notfällen besteht unter Umständen die Notwendigkeit, so rasch wie möglich Richtlinien zu lebensrettenden Massnahmen zu konsultieren. Deshalb können, als dritte Einstiegsmöglichkeit, die gewünschten Informationen direkt über die Auswahl der jeweiligen Tierart – in diesem Fall des Schweines - abgerufen werden. Da bei der Therapie von Vergiftungen erhebliche tierartliche Unterschiede bestehen, sind die Anleitungen zum Management von Vergiftungen entsprechend unterteilt.

7.3 Literatur

Bei der Literatursuche für diese Dissertation stellte sich heraus, dass zu gewissen Vergiftungen bei Schweinen eine grosse Anzahl Publikationen besteht, zu

anderen Vergiftungen aber nur spärliche Informationen zu finden sind. Interessant war auch die Verlagerung der Häufigkeit der einzelnen toxischen Ursachen bei Vergiftungen im Laufe der Jahrzehnte. Wegen den Ökologisierungstendenzen in der mitteleuropäischen Landwirtschaft ist ein Wiederauftreten von Vergiftungen, die durch Giftstoffe in der Umwelt (zum Beispiel Mykotoxine aus Getreide oder Nitrat/Nitrit aus Laub) verursacht werden, zu erwarten. Es wurde daher versucht, sowohl aktuelle als auch schon (fast) vergessene Giftstoffe zu berücksichtigen. Da bei den Beratungsstellen eine relativ bescheidene Zahl von Anfragen zu sehr wenigen verschiedenen Giftstoffen eingegangen sind, wurden die gängigen Lehrbücher für Schweinemedizin, die in der Schweineproduktion tätige Personen und Organisationen und die Literaturdatenbanken konsultiert. Dabei stellte sich heraus, dass viele Giftstoffe zwar erforscht worden sind, aber keine Fallbeschreibungen von Vergiftungsfällen existieren oder eine Aufnahme der Giftstoffe unter realen Bedingungen in den angegebenen Mengen sehr unwahrscheinlich oder unmöglich scheinen.

7.4 Toxizität

Teilweise war es schwierig, die Angaben über die Toxizität der einzelnen Substanzen bezüglich der Schweine zu finden. Häufig gibt es gar keine genauen Untersuchungen, so dass man sich an Erfahrungswerte aus zum Teil wenigen Publikationen halten muss. Für Labortiere sind viel mehr Daten vorhanden, welche auf der Datenbank auch aufgeführt worden sind. Allerdings muss man vorsichtig damit umgehen, denn die unterschiedlichen Tierarten können ganz verschieden auf toxische Substanzen reagieren. Beim Schwein erschweren die verschiedenen Fütterungsarten (zum Beispiel die Darreichungsart: Suppe, Pulver, Pellets, Alleinfutter oder Ergänzungsfutter mit Molkereinebenprodukten etc.) die Angabe toxischer oder letalen Dosen. Ausserdem kann die ungleichmä-

ssige Verteilung eines Giftstoffes in seiner Quelle (vor allem Mykotoxine) die Angabe von toxischen oder letalen Dosen schier verunmöglichen. Auch dass teilweise eine Abstufung nach Altersklassen gemacht werden muss, ist aus den unterschiedlichen toxischen Dosen für die einzelnen Altersklassen ersichtlich. Rassebedingte Unterschiede wurden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt, da in vielen Beständen die Schweine verschiedener Rassen und Kreuzungen gemischt gehalten werden. Dazu wurden auch in der Literatur kaum Angaben zur Rasseempfindlichkeit gefunden.

7.5 Antidot, Therapie

Bei Vergiftungen kann selten eine spezifische Therapie durchgeführt werden. Meistens erfolgt die Behandlung symptomatisch, da nur für wenige giftige Substanzen Antidote vorhanden sind. Zudem ist ein passendes Antidot nur selten gleich zur Hand. Es ist zu berücksichtigen, dass die Antidote selbst zum Teil erhebliche Nebenwirkungen entfalten können. Chelatbildner zum Beispiel bergen die Gefahr von Nierenschäden. Auch der wirtschaftliche Aspekt muss berücksichtigt werden, so dass man sich gerade im Nutztierbereich über das Kosten-Nutzen-Verhältnis im Klaren sein muss. Bei den Schweinen sind häufig mehrere Tiere betroffen oder es handelt sich um eine chronische Vergiftung, die immer wieder auftritt. Deshalb ist es das Ziel, möglichst rasch eine kostengünstige Diagnose oder zumindest Verdachtsdiagnose zu stellen, damit sinnvolle prophylaktische und therapeutische Massnahmen auf Bestandesebene eingeleitet werden können.

7.6 Weiterführende Diagnostik

Unter diesem Abschnitt werden Möglichkeiten zur Sicherung der Diagnosestellung beschrieben. Dabei können biochemische Parameter behilflich sein. Im

Zusammenhang mit einem gerichtlichen Verfahren oder einer Abklärung für die Versicherung kann die Notwendigkeit auftreten, eine verdächtige Substanz in Futter, Wasser, Mageninhalt, Blut, Harn oder Organen der Tiere nachzuweisen. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die toxikologische Analytik oft recht schwierig und meist sehr teuer ist. Zieht man eine Untersuchung in Betracht, so müssen vorher andere Krankheitsursachen ausgeschlossen werden können. Es muss auch eine Vorstellung darüber bestehen, um welche Vergiftung es sich handeln könnte, so dass gezielt nach spezifischen Giftstoffen gesucht werden kann. Sollte man sich für eine Untersuchung entscheiden, ist es empfehlenswert, mit dem entsprechenden Labor Kontakt aufzunehmen und sich über die technischen Anforderungen bei der Probenasservierung zu erkundigen.

7.7 Besonderheiten beim Schwein

Da in der Schweinehaltung aufwendige, symptomatische Einzeltierbehandlungen aus Kostengründen von geringerer Bedeutung sind, haben die prophylaktischen Massnahmen auf der Bestandesebene den Vorrang. Aus diesem Grund wird bei den einzelnen Giftstoffen, soweit Informationen vorhanden sind, sowohl auf die Prognose erkrankter Tiere sowie auf die Massnahmen zum Schutz des Restbestandes hingewiesen. Das Ziel ist, Vergiftungen möglichst früh zu erkennen, diagnostische Untersuchungen massvoll und rationell einzusetzen und möglichst schnell prophylaktische Massnahmen einzuleiten.

Schwierig wird die Früherkennung bei chronischen Intoxikationen, wie zum Beispiel durch die Mykotoxine, die sich im niederen Dosisbereich mit unspezifischen Symptomen wie reduzierte Futteraufnahme, verlangsamtes Wachstum, Fruchtbarkeitsstörungen und verminderte Lebensfähigkeit der Ferkel manifestieren. Als Beispiel sollen die Mykotoxine Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon, welche beide Fruchtbarkeitsstörungen bei den weiblichen Tieren verur-

sachen, etwas näher beschrieben werden: Nach Aufnahme von Zearalenon treten vor allem Zyklusstörungen wie Pseudograviditäten, Ovarialzysten und Azyklen auf. Bei präpubertalen Jungsauen ist der Eintritt der Pubertät verzögert. Die Zuchtsauen haben verminderte Abferkelraten und Wurfgrößen. Die Jungsauen und primipare Sauen sind stärker betroffen als ältere Sauen. Die Schäden sind reversibel. Nach der Aufnahme von DON werden erhöhte Umrauscherquoten und Aborte, verminderte Wurfgrößen, eine erhöhte Totgeburtquote, die Geburt lebensschwacher Ferkel und Milchmangel beobachtet. Die Anfälligkeit gegenüber Genitalinfektionen steigt. Altsauen sind meist stärker betroffen als Jungsauen. Bei längerer Aufnahme von DON werden die Schäden irreversibel. Die Fruchtbarkeitsstörungen, die durch die Mykotoxine Zearalenon und DON hervorgerufen wurden, führen in Schweinezuchtbetrieben zu erheblichen ökonomischen Schäden, da sie oft spät erkannt werden und schwierig zu diagnostizieren sind, unter anderem da einheitliche Erfahrungswerte über die tatsächliche Bedeutung der chronischen Mykotoxinexposition in der Schweineproduktion unseres Landes fehlen. Die Diagnose ist zusätzlich erschwert, wenn andere Futtertoxine, zusätzliche Erkrankungen, Arzneimittel oder schlechte Haltungsbedingungen im Spiel sind. Ein weiteres Problem entsteht dadurch, dass die Mykotoxine sich in ihrer Wirkung durch additive oder sogar synergistische Interaktionen potenzieren können.

Adams HR (1995) Veterinary Pharmacology and Therapeutics. Iowa State University Press, Ames

Ballantyne B, Marrs T, Syversen T (1999) General and Applied Toxicology. MacMillan, London

Bonagura JD (1995) Kirk's Current Veterinary Therapy. W.B. Saunders, Philadelphia

Demuth D (1992) CliniPharm II. Inauguraldissertation der Universität Zürich

Doll S, Danicke S, Ueberschar KH, Valenta H, Schnurrbusch U, Ganter M, Klobasa F, Flachowsky G (2003) Effects of graded levels of Fusarium toxin contaminated maize in diets for female weaned piglets. Arch Tierernahr 57, 311-34

Eich KO & Schmidt U (1998) Handbuch Schweinekrankheiten. Verlags Union Agrar, Münster

Ellenhorn MJ (1997) Ellenhorn's Medical Toxicology. Williams & Wilkins, Baltimore, Maryland

Fenner W (1997) Kleintier- Krankheiten. Ferdinand Enke, Stuttgart

- Forth W & Henschler D (1996) Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie. Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg
- Forth W, Henschler H & Rummel W (1987) Pharmakologie und Toxikologie. BI Wissenschaftsverlag, Mannheim
- Frey HH, Löscher W (2002) Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie für die Veterinärmedizin. Ferdinand Enke, Stuttgart
- Frimmer M (1984) Pharmakologie und Toxikologie. Schattauer, Stuttgart
- Furler M, Demuth D, Althaus FR & Naegeli H (2000) Computer-unterstütztes Giftpflanzen-Informationssystem für die Veterinärmedizin. Schweiz Arch Tierheilk 142, 323-331
- Gangolli S (1999) The Dictionary of Substances and their Effects. Royal Society of Chemistry, Cambridge
- Gfeller P, Messonier S (1998) Handbook of small animal toxicology and poisonings. Mosby, St Louis
- Hapke HJ (1988) Toxikologie für Veterinärmediziner. Ferdinand Enke, Stuttgart
- Hardman JG, Limbird LE, Molinoff PB, Rudden RW & Gilman AG (1996) The Pharmacological Basis of Therapeutics. McGraw-Hill, New York

Humphreys DJ (1988) Veterinary Toxicology. Baillere Tindall, London

Karlson P (1988) Lehrbuch der Biochemie für Mediziner und Naturwissenschaftler. Thieme, Stuttgart

Klaassen CD (1996) Toxicology. McGraw-Hill, New York

Kraft W (1990) Kleintier Krankheiten Band I. Eugen Ulmer, Stuttgart

Kühnert M (1991) Veterinärmedizinische Toxikologie. Gustav Fischer, Jena

Laut C, Demuth D, Althaus FR, Naegeli H (2002) Computergestütztes Informationssystem für Vergiftungen beim Pferd. Pferdeheilkunde 18, 64-70

Leman AD, Straw B, Glock RD, Mengeling WL, Penny RHC & Scholl E (1986) Diseases of swine 6th edition. Iowa State University Press, Ames

Löscher W, Ungemach FR & Kroker R (2002) Pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren. Blackwell, Berlin

Lorgue G, Lechenet J & Rivière A (1987) Precis de Toxicologie Veterinaire. Edition du Point Veterinaire, Maisons Alfort, Paris

Lüllmann H, Mohr K & Ziegler A (1994) Taschenatlas der Pharmakologie. Georg Thieme, Stuttgart

- Marquart H, Schäfer SG (1994) Lehrbuch der Toxikologie. BI Wissenschaftsverlag, Mannheim
- Moeschlin S (1980) Klinik und Therapie der Vergiftungen. Georg Thieme, Stuttgart
- Mortimer CE (1987) Chemie. Georg Thieme, Stuttgart
- Niemand H, Suter P (1994) Praktikum der Hundeklinik. Paul Parey, Berlin
- Olson KR (1999) Poisoning and Drug Overdose. Appleton and Lange, Stamford
- Perkow W (1988) Wirksubstanzen der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. Paul Parey, Berlin
- Peterson ME & Talcott PA (2001) Small Animal Toxicology. W.B. Saunders, Philadelphia
- Plonait H & Bickhardt K (1997) Lehrbuch der Schweinekrankheiten. Parey, Berlin
- Plumb DC (1999) Veterinary Drug Handbook. PharmaVet, White Bear Lake
- Schrey CF (2002) Notfalltherapie bei Hund und Katze. Schlattauer, Stuttgart
- Staub DM (1997) CliniPharm: Ein computergestütztes Arzneimittelinformationssystem auf dem Internet. Inauguraldissertation der Universität Zürich

Straw BE, D’Allaire S, Mengeling WL & Taylor DJ (1999) Diseases of swine
8th edition. Iowa State University Press, Ames

Sunshine I (1996) Handbook of Analytical Toxicology. The Chemical Rubber
Co, Cleveland

Waidyasekera D (2003) Computergestütztes Informationssystem (Clini Tox) für
die klinische Toxikologie bei Wiederkäuern. Inauguraldissertation der
Universität Zürich

Windholz M (1983) The Merck Index, Merck & Co, Rahway, New Jersey

Die Originalpublikationen sind im Anschluß an das jeweilige Dokument auf
dem Internet aufgeführt: <http://www.clinitox.ch>.

9 Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt allen, die mir beim Schreiben dieser Arbeit geholfen und zu ihrer Fertigstellung beigetragen haben.

Insbesondere sind dies:

Prof. Dr. Hanspeter Nägeli für die Bereitstellung des Themas, die Betreuung und Beratung während der Jahre der Schreibzeit, sowie all die konstruktiven Vorschläge.

Prof. Dr. Werner Zimmermann für die Uebernahme des Korreferates.

Dr. Jacqueline Kupper für die Korrekturen und Überarbeitung der Internetversion.

Prof. Dr. Felix R. Althaus für die Aufnahme in seinem Institut.

Dr. Esther Bürgi von der Schweineklinik des Tierspitals Zürich für das kritische Durchlesen der Manuskripte und für die vielen guten Ratschläge.

Meinen Eltern und Geschwistern für die jederzeit grosszügige moralische und finanzielle Unterstützung, wenn meine Motivation wieder mal ein Wellental erreicht hatte.

Daniel Schmied, Dr. Thomas Barmettler und all meinen Kolleginnen und Kollegen vom Schweinegesundheitsdienst Bern für die Rücksichtnahme, die unzähligen Anregungen und Ratschläge und schnelle Hilfe bei meinen EDV-Problemen.

Dr. Alfred Koch für die Flexibilität in der Arbeitsplanung und die Möglichkeit, die praxiseigene EDV-Anlage zum Erstellen dieser Dissertation zu benutzen.

Dem Schweizerischen Toxikologischen Informationszentrum für die Überlassung der Archive.

10 Curriculum vitae

Name:	Werner Schönenberger
Geburtsdatum:	9. April 1973
Geburtsort:	Uzwil (SG)
1980-1986	Primarschule in Will (SG)
1986-1993	Gymnasium an der Stiftsschule Engelberg (OW)
1993	Matura Typus B
1993-1998	Studium der Veterinärmedizin an den Universitäten Freiburg i. Ue. und Zürich
1998	Staatsexamen in Veterinärmedizin an der Universität Zürich
1999	Assistentztierarzt in der Tierarztpraxis Dr. med. vet Johannes Lauener, Frutigen (BE)
seit 2000	Doktorand am Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie der Universität Zürich

2000-01	Assistentztierarzt in der Tierarztpraxis Dres. med. vet. FVH A. Koch & H. Uehlinger, Villmergen (AG)
2002-03	Beratungstierarzt und Mitarbeiter des Schweizerischen Schweinegesundheitsdienstes (VSGD), Region Bern
2003-04	Assistentztierarzt in der Tierarztpraxis Dres. med. vet. FVH Ch. Casura & A. Knüsel, Oberentfelden (AG)
1999-2004	Stellvertretungen in verschiedenen Gemischt- und Kleintier- praxen in der Deutschschweiz